

FRICTION TRANSMISSION GEAR

Patent Number: JP10089431
Publication date: 1998-04-07
Inventor(s): KAMAMOTO SHIGEO
Applicant(s):: KOYO SEIKO CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10089431
Application Number: JP19960238971 19960910
Priority Number(s):
IPC Classification: F16H13/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make improvements in power transmission power lying between two rotators and durability.

SOLUTION: This device is so constituted that a rotator 4 with a high peripheral speed and another rotator 3 with a low peripheral speed are made contact with each other by having a lubricant interposed between them. In this case, crowning that equalizes any contact pressure distribution to both these counterpart rotators 3 and 4 in the axial direction, is applied to at least one side contact surface of these rotators 4 and 3. Accordingly, friction transmission efficiency per unit width can be improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-89431

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 13/08

識別記号

F I

F 1 6 H 13/08

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-238971

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月10日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 鎌本 繁夫

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋

精工株式会社内

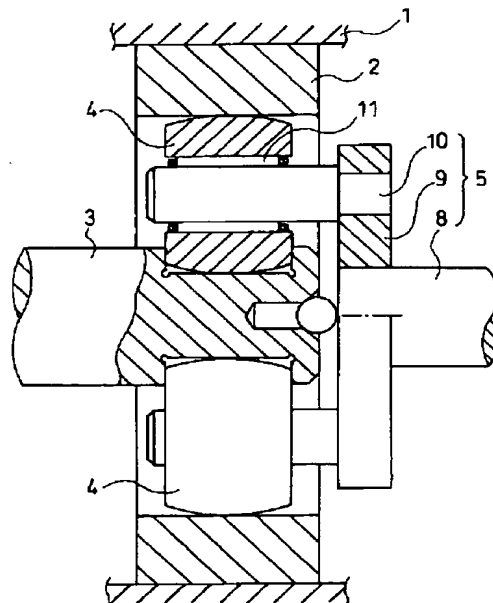
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 摩擦伝動装置

(57) 【要約】

【課題】摩擦伝動装置において、二つの回転体間の動力伝達力の向上ならびに、耐久性の向上を図ること。

【解決手段】高周速度を有する回転体4と低周速度を有する回転体3とを潤滑剤を介在させて接触させ、両回転体4、3の間で潤滑剤の伝達力を介して動力の伝達を行う摩擦伝動装置であって、両回転体4、3の少なくとも一方の接触表面に、接触相手3、4に対する接触圧力分布を軸方向で均一にさせるクラウニングが施されている。これにより、単位幅当たりの摩擦伝達効率を高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周速度を有する回転体と低周速度を有する回転体とを潤滑剤を介在させて接触させ、両回転体の間で潤滑剤の伝達力を介して動力の伝達を行う摩擦伝動装置であって、

前記両回転体の少なくとも一方の接触表面に、接触相手に対する接触圧力分布を軸方向で均一にさせるクラウニングが施されている、ことを特徴とする摩擦伝動装置。

【請求項2】 固定輪と、この固定輪の内側に同心状に配置された太陽軸と、太陽軸と固定輪との間に潤滑剤を介して圧接状態で介装された複数の遊星ローラと、各遊星ローラをそれぞれ回転自在に支持するキャリアとを備えた摩擦伝動装置であって、

前記遊星ローラの外周面に、接触相手に対する接触圧力分布を軸方向で均一にさせるクラウニングが施されている、ことを特徴とする摩擦伝動装置。

【請求項3】 前記クラウニングが施された面の輪郭線は、ルンドベルグプロファイル (Lundberg's profile) により与えられるもので、軸方向中間部分の輪郭線がほぼ平坦に近い小さな傾きの複合曲線となるとともに、軸方向両端部の輪郭線が前記中間部分よりも大きな傾きで該中間部分の端縁に対して滑らかに接続する複合曲線となるものである、請求項1または2に記載の摩擦伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、摩擦伝動装置に関する。この摩擦伝動装置としては、例えば遊星ローラ型変速機、トロイダル型無段変速機、リングコーン型無段変速機などが挙げられる。

【0002】

【従来の技術】 例えば、遊星ローラ型変速機は、図6に示すように、ハウジング21に固定された固定輪22と、この固定輪22の内側に同心に配置された太陽軸23と、太陽軸23と固定輪22との間に圧接状態で介装された複数の円筒形の遊星ローラ24、…と、各遊星ローラ24をそれぞれ回転自在に支持し遊星ローラ24の公転により回転するキャリア25とを備えている。

【0003】 キャリア25は、軸部26と、軸部26の内端に固定される環状板27と、環状板27の円周数箇所に固定される複数（遊星ローラ4と同数）の遊星軸28、…とで構成されている。この遊星軸28は、ケーシングアンドローラと呼ばれる針状ころ軸受29を介して遊星ローラ24の中心孔に挿入されて、遊星ローラ24を回転自在に支持する。

【0004】 太陽軸23が高速の入出力軸となり、キャリア25の軸部26が低速の入出力軸となり、太陽軸23を入力軸とした場合には減速機、キャリア25の軸部26を入力軸とした場合には増速機として機能する。

【0005】 固定輪22の内周面、太陽軸23の外周面

ならびに遊星ローラ24の外周面は、いずれも平坦な円筒面に形成されており、これらは平坦な円筒面どうしの接触となっており、この接触部位に潤滑剤の油膜が介在される。この潤滑剤の伝達力を介して両者間に動力が伝達される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来例のように、固定輪22および太陽軸23に対して遊星ローラ24を平坦な円筒面どうしの接触としていると、遊星ローラ24の軸方向両端部分でエッジロードと呼ばれる荷重の集中があるなど、遊星ローラ24の接触圧力分布が軸方向で不均一となるために、短寿命となる。また、クラウニングを形成し、エッジロードの発生を避けても端部での圧力が小さければ摩擦伝達効率が悪い。また、図3、図4、図5に示すような摩擦伝動装置においては、接触部に速度差が生じ、スピンモーメントが発生して、発熱、摩耗、動力損失が増加するなど、摩耗寿命、転がり疲労寿命といった耐久性の低下や動力伝達力の低下につながる。

【0007】 また、上記遊星ローラ型変速機において、図3、図4、図5のような装置の場合には、動力伝達力を増加させるために、垂直荷重あるいは接触幅を増加せればよいのであるが、スピンモーメントが増大し、上記問題がより顕著となるので、このような方策は採用できない。

【0008】 したがって、本発明は、摩擦伝動装置において、二つの回転体間の動力伝達力の向上ならびに、耐久性の向上を図ることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の摩擦伝動装置は、高周速度を有する回転体と低周速度を有する回転体とを潤滑剤を介在させて接触させ、両回転体の間で潤滑剤の伝達力を介して動力の伝達を行うもので、前記両回転体の少なくとも一方の接触表面に、接触相手に対する接触圧力分布を軸方向で均一にさせるクラウニングが施されている。なお、ここでの回転体とは、自転だけするもの、公転だけするもの、自転および公転するものを含む。

【0010】 本発明の第2の摩擦伝動装置は、固定輪と、この固定輪の内側に同心状に配置された太陽軸と、太陽軸と固定輪との間に潤滑剤を介して圧接状態で介装された複数の遊星ローラと、各遊星ローラをそれぞれ回転自在に支持するキャリアとを備えたもので、前記遊星ローラの外周面に、接触相手に対する接触圧力分布を軸方向で均一にさせるクラウニングが施されている。

【0011】 なお、前述のクラウニングが施された面の輪郭線は、ルンドベルグプロファイル (Lundberg's profile) により与えられるもので、軸方向中間部分の輪郭線がほぼ平坦に近い小さな傾きの複合曲線となるとともに、軸方向両端部の輪郭線が前記中間部分よりも大き

な傾きで該中間部分の端縁に対して滑らかに接続する複合曲線となるものである。

【0012】このような本発明では、二つの回転体の接触圧力分布を軸方向で均一にさせているから、単位幅当たりの摩擦伝達効率が高く、装置の小型化に大きく寄与する。また、軸方向に速度差を有する摩擦伝動装置の場合には、回転体のスピンモーメントが低減されることになり、発熱、摩耗、動力損失が低減されることになる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図1ないし図5に示す実施例に基づいて説明する。

【0014】図1および図2は本発明の一実施例にかかる、図1は、遊星ローラ型変速機の縦断面図、図2は、太陽軸に対する遊星ローラの接触圧力分布を示す説明図である。

【0015】図例の遊星ローラ型変速機は、従来例で示した図6のものと基本構成が同じであり、ハウジング1に固定される固定輪2と、この固定輪2の内側に同心状に配置される太陽軸3と、太陽軸3と固定輪2との間に圧接状に介装される複数（図示例では4個）のほぼ円筒形の遊星ローラ4、・・・と、各遊星ローラ4をそれぞれ回転自在に支持してこれら遊星ローラ4の公転により回転するキャリア5とを備えている。

【0016】キャリア5は、軸部8と、軸部8の内端に固定される環状板9と、環状板9の円周数箇所に固定される複数（遊星ローラ4と同数）の遊星軸10、・・・とで構成されている。この遊星軸10は、ケーシングアンドローラと呼ばれる針状ころ軸受11を介して遊星ローラ4の中心孔に挿入されて、遊星ローラ4を回転自在に支*

$$P(0, y) = \frac{2Q(1-\nu^2)}{\pi LE} \ln \left[\frac{1}{1 - (1 - 0.3033a_0/b)(2y/L)^4} \right]$$

【0021】なお、上記式において、

a₀ : 遊星ローラと太陽軸との楕円形接触領域の長手方向での半幅

b : 遊星ローラと太陽軸との楕円形接触領域の短手方向での半幅

E : ヤング率

L : 遊星ローラの全長

Q : 遊星ローラにかかる全体荷重

ν : ポアソン比

つまり、遊星ローラ4と太陽軸3との接触圧力分布は、軸方向で均一になる。

【0022】ここでの均一とは、図2に示すように、軸方向両端部位のいわゆるエッジロードが無くなって、軸方向中間領域での接触応力が小さく抑制されていて、軸方向の各位置での値の偏差が小さくなっていることを表す。このため、摩擦伝達効率の向上と装置の小型化をなす。また、発熱、摩耗、動力損失を軽減するなど、摩耗寿命、転がり疲労寿命といった耐久性や動力伝達力

*持する。

【0017】なお、太陽軸3が高速の入出力軸に、キャリア5の軸部8が低速の入出力軸になり、太陽軸3を入力軸とした場合には減速機、キャリア5の軸部8を入力軸とした場合には増速機として機能する。太陽軸3が請求項の低周速度を有する回転体に、また、遊星ローラ4が、請求項の高周速度を有する回転体に相当する。

【0018】そして、固定輪2の内周面および太陽軸3の外周面は、平坦な円筒面に形成されており、前記遊星ローラ4の外周面には、固定輪2や太陽軸3に対する接触圧力分布を軸方向で均一にさせるクラウニングが施されている。このクラウニングが施される遊星ローラ4の外周面の輪郭線は、ルンドベルグプロファイル (Lundberg's profile) により与えられるもので、軸方向中間部分の輪郭線がほぼ平坦に近い小さな傾きの複合曲線となるとともに、遊星ローラ4の外周面の軸方向両端部の輪郭線が前記中間部分よりも大きな傾きで該中間部分の端縁に対して滑らかに接続する複合曲線になっている。要するに、遊星ローラ4の外形があたかも樽のような形状になっている。

【0019】具体的に、前述のルンドベルグプロファイルは、書籍名「TRIBOLOGY international June 1981」の131ページ～136ページに記載されている題名「Roller bearings under radial and eccentric loads」、著者名「P.M. Johns and R. Gohar」に示されており、下記式により与えられる。

【0020】

【数1】

の向上につながる。このような特性を有するので、遊星ローラ4と固定輪2および太陽軸3との間での垂直荷重あるいは接触幅を増加させることにより、動力伝達力を増加させることができるようになる。

【0023】なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。例えば図3ないし図5に示すような摩擦伝動装置や、図示しないがその他の摩擦伝動装置にも本発明を適用できる。

【0024】図3に示す摩擦伝動装置は、円錐形の遊星ローラ型変速機と呼ばれるものであり、図中、50は駆動軸、51は駆動太陽円盤、52は固定太陽円盤、53は従動太陽円盤、54は高周速度を有する回転体としての円錐形の遊星ローラ、55はリング板、56はセパレータ、57は永久磁石である。この場合、円錐形の遊星ローラ54の外周面に、上述したルンドベルグプロファイルを与えるクラウニングが施される。

【0025】図4に示す摩擦伝動装置は、トロイダル型無段変速機と呼ばれるものであり、図中、60は入力

軸、61は出力軸、62は入力側ディスク、63は出力側ディスク、64はカム板、65はスラスト玉軸受、66は高周速度を有する回転体としてのパワーローラ、67はトラニオン、68は変位軸、69は枢軸である。入力側ディスク62、出力側ディスク63の内端に設けられている円錐状の凸部の周面は、凹状に湾曲されており、この湾曲面にパワーローラ66が接触される。この場合、高周速度を有する回転体としてのパワーローラ66の外周面に、上述したラウンドベルグプロファイルを与えるクラウニングが施される。

【0026】図5に示す摩擦伝動装置は、リングコーン型無段変速機と呼ばれるものであり、図中、70は入力軸、71は出力軸、72はアウターリング、73はキャリア、74は低周速度を有する回転体としてのコーン、75は高周速度を有する回転体としてのダブルコーンである。この場合、コーン74の外周面に、上述したラウンドベルグプロファイルを与えるクラウニングが施される。

【0027】なお、図1の遊星ローラ4および図3の遊星ローラ54は自転および公転するものであるが、図4の20
パワーローラ66および図5のダブルコーン75は、自転だけするものである。

【0028】上記いずれの場合にも、二つの回転体間の接触圧力分布が軸方向で均一となり、単位幅当たりの摩擦伝達効率が高めることになる。また、発熱、摩耗、動力損失を軽減するなど、摩耗寿命、転がり疲労寿命といった耐久性や動力伝達力を向上させることができる。また、これら図3、図4、図5に記載の装置では、軸方向に速度差が生じやすいが、必要な伝達力を得るための接*

* 触幅を小型化できるためスピンモーメントを小さくし、同じく発熱、摩耗、動力損失を効果的に軽減しうる。

【0029】

【発明の効果】本発明では、回転体または遊星ローラの形状を工夫することにより、摩擦伝達効率を高めることができる。また、軸方向に速度差がある場合には、そのスピンモーメントを低減しているから、発熱、摩耗、動力損失を軽減するなど、摩耗寿命、転がり疲労寿命といった耐久性を向上できることになる。したがって、動力伝達性能に優れた信頼性の高い摩擦伝動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る遊星ローラ型変速機の縦断面図

【図2】太陽軸に対する遊星ローラの接触圧力分布を示す説明図

【図3】本発明の他の実施例に係るトロイダル型変速機の要部の縦断面図

【図4】本発明の他の実施例に係るリングコーン型変速機の要部の縦断面図

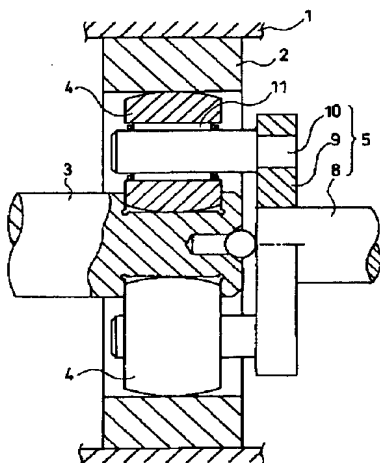
【図5】本発明の他の実施例に係る円錐形の遊星ローラ型変速機の要部の縦断面図

【図6】従来例に係る遊星ローラ型変速機の縦断面図

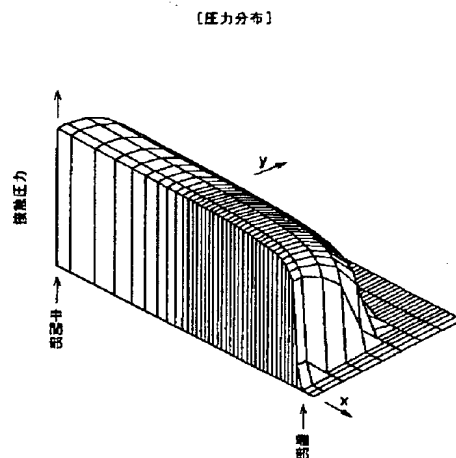
【符号の説明】

- 2 固定輪
- 3 太陽軸
- 4 遊星ローラ
- 5 キャリア
- 8 キャリアの軸部

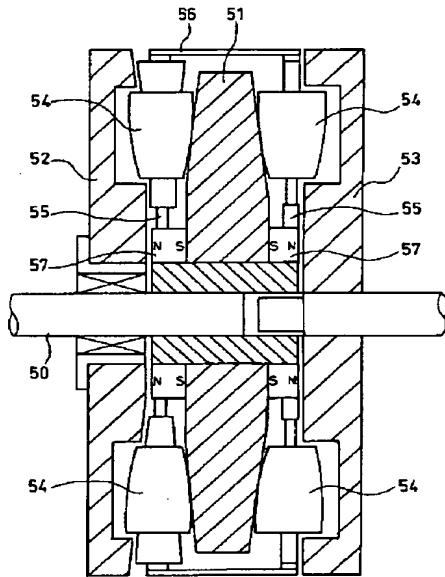
【図1】



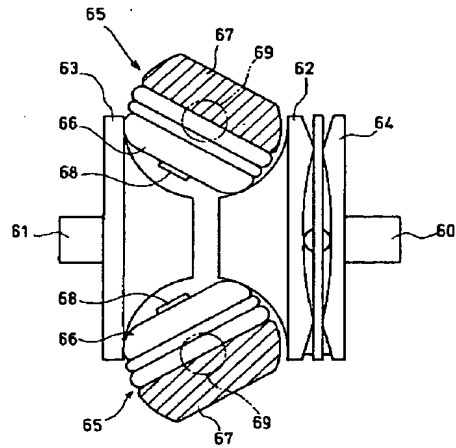
【図2】



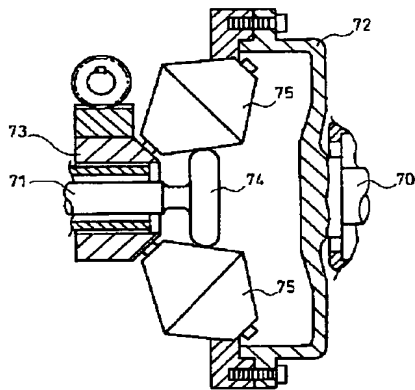
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

